

## **NOMBRE DEL PROYECTO: Estrategias de mitigación rápida para reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta**

---

**1. Duración:** 18 meses

**2. Presupuesto (en dólares canadienses):** \$C350,000 (incluidos gastos administrativos y operativos)

**3. Descripción breve de la problemática o necesidad detectada (y vacíos o rezagos conocidos); objetivos del proyecto; actividades con las que se abordará la cuestión, y resultados, beneficios o beneficiarios previstos:**

La reducción de emisiones de metano es crucial para frenar de forma acelerada el calentamiento global y evitar que las temperaturas rebasen el umbral de 1.5 °C por arriba de los niveles preindustriales. Entre las principales fuentes de emisión de metano asociadas a actividades humanas figuran los sectores de la industria del petróleo y el gas, la agricultura y el manejo de residuos. Ahora bien, diversos estudios han puesto de manifiesto una considerable variabilidad entre los inventarios de emisiones reportados y las estimaciones basadas en procesos de monitoreo en América del Norte, lo cual apunta a que dichos inventarios presentan cierto grado de incertidumbre.<sup>1</sup> Disponer de inventarios de emisiones precisos constituye un elemento esencial para dar seguimiento eficaz a los avances en materia de mitigación y colmar las lagunas existentes en los datos de emisiones. Por otro lado, el desarrollo de tecnologías de detección remota de metano ofrece la oportunidad de mejorar los inventarios de emisiones de este gas.

En tal contexto, el presente proyecto tiene por objeto formular recomendaciones dirigidas a mejorar la cuantificación y los enfoques de los métodos de medición e inventario de emisiones de metano en el sector de residuos, en pro de la adopción de medidas de mitigación eficaces. Esta orientación facilitará el establecimiento de un enfoque coordinado en la materia que, a su vez, servirá de apoyo a políticas y actividades relacionadas con la mitigación, incluida la adopción de prácticas óptimas para el manejo del gas, tales como el desvío de desechos orgánicos, la captura de metano y la detección y reparación de fugas en rellenos sanitarios. El proyecto potenciará las iniciativas que se están llevando a cabo en Canadá y México, y apuntalará compromisos internacionales dirigidos a reducir estas emisiones y mitigar los efectos del cambio climático.

---

<sup>1</sup> Véanse, por ejemplo: S. Baray *et al.* (2021), en: <<https://acp.copernicus.org/articles/21/18101/2021/>> y Xiao Lu *et al.* (2022), en: <<https://acp.copernicus.org/articles/22/395/2022/acp-22-395-2022.pdf>>.

**4. Pilares estratégicos conforme al Plan Estratégico 2021-2025 que el proyecto aborda:**

- ☒ Aire, agua y suelo limpios
- ☐ Prevención y reducción de la contaminación en el entorno marino
- ☒ Economía circular y manejo sustentable de materiales
- ☐ Ecosistemas y especies compartidos
- ☐ Economías y comunidades resilientes
- ☐ Aplicación efectiva de la legislación ambiental

**5. En qué forma el proyecto recurre a enfoques estratégicos transversales (es decir, soluciones innovadoras y eficaces, y participación sectorial y ciudadana diversa e incluyente, teniendo en cuenta aspectos como efectos y oportunidades por cuanto a género y diversidad, y juventud) para su instrumentación:**

Este proyecto propone explorar el potencial de las tecnologías de detección remota más innovadoras para mejorar la cuantificación de las emisiones de metano en el sector de manejo de residuos. Las actividades del proyecto contarán con la participación activa de especialistas en la materia procedentes de entidades de gobierno, organizaciones no gubernamentales, el sector privado e instituciones académicas.

**6. Cómo el proyecto puede lograr un mayor impacto a partir de la cooperación internacional:**

Mediante el fomento de debates exhaustivos y el intercambio de prácticas recomendadas para la medición y reducción de las emisiones de metano, el proyecto permitirá la incorporación de mejoras en los actuales inventarios nacionales de emisiones a fin de respaldar la formulación de estrategias de mitigación de este gas de efecto invernadero en un marco de actuación coordinada. Esta colaboración reforzará las iniciativas y esfuerzos en curso de Canadá y México para cuantificar y mitigar con mayor eficacia las emisiones de metano.

**7. Cómo el proyecto complementa o evita la duplicación de otras iniciativas nacionales o internacionales:**

Este proyecto busca identificar herramientas y métodos que permitan mejorar la cuantificación de las emisiones de metano en el sector de residuos. Existe la posibilidad de que el proyecto se nutra de información procedente de iniciativas internacionales relacionadas con la observación de este gas —como el Observatorio Internacional de Emisiones de Metano (*International Methane Emissions Observatory*) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y la iniciativa Vigilancia Mundial de los Gases de Efecto Invernadero (*Global Greenhouse Gas Watch*), de la Organización Meteorológica Mundial—, con vistas a mejorar la estimación de las emisiones. De este modo, el proyecto complementaría esfuerzos nacionales de Canadá y México para mejorar sus inventarios de emisiones. Se prevé que las actividades del proyecto apoyen y complementen iniciativas de carácter nacional, entre las que se encuentra la formulación del Programa Nacional de Atención

Integral al Metano de México, y garanticen el cumplimiento de compromisos internacionales en materia de reducción del metano, como el Compromiso Global por el Metano (*Global Methane Pledge*) y la Iniciativa para la Reducción de Metano de Residuos Orgánicos (*Lowering Organic Waste Methane Initiative*).

**8. En qué forma el proyecto propicia la participación de especialistas en conocimiento ecológico tradicional (CET) y comunidades indígenas, Primeras Naciones o grupos autóctonos:**

No procede.

**9. Cómo el proyecto procura la participación de nuevos destinatarios, socios o aliados:**

Dada la alineación de las actividades del proyecto con diversas iniciativas y esfuerzos en curso en el plano internacional para reducir las emisiones de metano, se fomentarán las asociaciones con otras instituciones a escalas local, nacional e internacional. Los resultados del proyecto podrían difundirse a través de artículos científicos, así como mediante la intervención en foros y conferencias destinados a impulsar la reducción de las emisiones de metano, de modo que se alcancen nuevas audiencias y partes interesadas.

**10. Dependencias asociadas designadas u organizaciones comprometidas en la instrumentación del proyecto, así como otras instancias (dependencias federales y otros órdenes de gobierno, académicos, organizaciones no gubernamentales, el sector privado, la sociedad civil y la juventud, por mencionar algunos ejemplos), que podrían participar en el mismo o beneficiarse de éste, entre otras cosas mediante tareas de difusión, trabajo conjunto o alianzas o asociaciones:**

| Dependencias u organizaciones coordinadoras                                                                      | País   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá ( <i>Environment and Climate Change Canada</i> , ECCC) | Canadá |
| Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)                                                        | México |

| Otras organizaciones o particulares (según proceda)                             | País                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Coalición del Clima y Aire Limpio ( <i>Climate and Clean Air Coalition</i> )    | Escala internacional                |
| Identificador de carbono ( <i>Carbon Mapper</i> )                               | Estados Unidos-escala internacional |
| Instituto Holandés de Investigación Espacial (SRON, por sus siglas en holandés) | Países Bajos                        |
| Centro Mundial de Metano ( <i>Global Methane Hub</i> )                          | Chile                               |

| Otras organizaciones o particulares (según proceda)                                                      | País                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Iniciativa Mundial sobre el Metano ( <i>Global Methane Initiative</i> )                                  | Escala internacional                |
| Iniciativa Global de Emisiones ( <i>Global Emissions Initiative</i> )                                    | Escala internacional                |
| Grupo de Trabajo para el Aire Limpio ( <i>Clean Air Task Force</i> )                                     | Estados Unidos-escala internacional |
| Instituto Rocky Mountain                                                                                 | Estados Unidos-escala internacional |
| Observatorio Internacional de Emisiones de Metano; Vigilancia Mundial de los Gases de Efecto Invernadero | Escala internacional                |
| Anja Schwetje, de la Agencia Alemana de Medio Ambiente                                                   | Alemania                            |
| Organización Meteorológica Mundial                                                                       | Escala internacional                |
| Centro de Excelencia sobre el Metano ( <i>Methane Centre of Excellence</i> )                             | Canadá                              |
| FluxLab: Ciencia de las Emisiones, Universidad St. Francis Xavier                                        | Canadá                              |
| Methane-SAT                                                                                              | Estados Unidos-Nueva Zelanda        |
| Fondo de Defensa Ambiental ( <i>Environmental Defense Fund</i> )                                         | Escala internacional                |
| Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático                                                 | México                              |
| Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)                                    | Escala internacional                |

Se prevé también la intervención de otras instancias, como organizaciones no gubernamentales, el sector privado y otras partes interesadas, cuya participación está en proceso de confirmación.

**11. Objetivos del proyecto y actividades y subtarear programadas para su consecución; productos o resultados esperados y cómo se medirán (indicadores de desempeño); situación actual (a manera de referente) y metas a alcanzar al término del proyecto, así como cronograma y presupuesto correspondientes:**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OBJETIVO 1</b>                                   | <b>Identificar los métodos disponibles para generar estimaciones de enfoque ascendente (<i>bottom-up</i>) y descendente (<i>top-down</i>) de emisiones de metano en el sector de residuos.</b> |
| <b>Actividad 1</b><br><b>Presupuesto: \$C70,000</b> | Documentar el estado del arte para la cuantificación de emisiones de metano en rellenos sanitarios en el plano internacional.                                                                  |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Productos</b>                                       | <p>Identificación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- factores clave que influyen en estimaciones modelizadas tanto de la generación de metano como de sus emisiones en el sector de residuos;</li> <li>- oportunidades concretas para incorporar mejoras en las tareas de cuantificación con base en resultados de mediciones, y</li> <li>- tecnologías en uso para medir las emisiones de metano en el sector de residuos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Resultados esperados e indicadores de desempeño</b> | <p>Se contribuirá al logro de mejoras en la cuantificación de emisiones de metano en la región.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Situación actual (referente), si se conoce</b>      | <p>Información de referencia disponible en los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D. Risk <i>et al.</i> (2024), <i>Canadian Landfill Methane Project Final Report</i> [Informe final del Proyecto sobre el metano en los vertederos de Canadá], informe final del proyecto elaborado por el equipo de FluxLab de la Universidad St. Francis Xavier para el ministerio de Recursos Naturales de Canadá (<i>Natural Resources Canada, NRCan</i>), 19 de abril de 2024.</li> <li>- S. Baray <i>et al.</i> (2021), “Estimating 2010–2015 anthropogenic and natural methane emissions in Canada using ECCC surface and GOSAT satellite observations” [Estimación de las emisiones antropogénicas y naturales de metano 2010-2015 en Canadá utilizando observaciones de superficie realizadas por el ECCC y obtenidas por el satélite GOSAT], <i>Atmospheric Chemistry and Physics</i>, vol. 21, núm. 23, en: &lt;<a href="https://acp.copernicus.org/articles/21/18101/2021/">https://acp.copernicus.org/articles/21/18101/2021/</a>&gt;.</li> <li>- Xiao Lu <i>et al.</i> (2022), “Methane emissions in the United States, Canada, and Mexico: evaluation of national methane emission inventories and 2010–2017 sectoral trends by inverse analysis of in situ (GLOBALVIEWplus CH4 ObsPack) and satellite (GOSAT) atmospheric observations” [Emisiones de metano en Estados Unidos, Canadá y México: evaluación de inventarios nacionales de emisiones de metano y tendencias sectoriales 2010-2017 mediante análisis inverso de observaciones atmosféricas <i>in situ</i> (GLOBALVIEWplus CH4 ObsPack) y por satélite (GOSAT)], <i>Atmospheric Chemistry and Physics</i>, vol. 22, núm. 1, en: &lt;<a href="https://acp.copernicus.org/articles/22/395/2022/acp-22-395-2022.pdf">https://acp.copernicus.org/articles/22/395/2022/acp-22-395-2022.pdf</a>&gt;.</li> <li>- Daniel H. Cusworth <i>et al.</i> (2024), “Quantifying methane emissions from United States landfills” [Cuantificación de las emisiones de metano de los rellenos sanitarios y vertederos de Estados Unidos], <i>Science</i>, vol. 383, núm. 6690, en: &lt;<a href="http://www.science.org/doi/10.1126/science.adi7735">www.science.org/doi/10.1126/science.adi7735</a>&gt;.</li> <li>- Informes de los inventarios nacionales de emisiones: sector de residuos.</li> </ul> <p>Otras estimaciones en curso que puedan estarse en cada país podrán contribuir igualmente a esta información.</p> |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Metas (a alcanzar al término del proyecto)</b>      | Se identificarán oportunidades para introducir mejoras en los inventarios de emisiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| <b>Subtarea 1.1</b>                                    | Conocer las bases que se utilizan en la esfera internacional para estimar o medir las emisiones de metano de los rellenos sanitarios en los informes de los inventarios nacionales presentados al IPCC. Asimismo, identificar los métodos empleados en el ámbito internacional en otros sectores para reconciliar las estimaciones de los inventarios con enfoque ascendente ( <i>bottom-up</i> ) y descendente ( <i>top-down</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Otoño de 2026                      |
| <b>Subtarea 1.2</b>                                    | Determinar el uso actual de validaciones obtenidas a partir de mediciones o de las mismas mediciones en la elaboración de estimaciones de emisiones, y describir los resultados de los análisis realizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Otoño-invierno de 2026             |
| <b>Subtarea 1.3</b>                                    | Preparar material de referencia que sirva de base para el diálogo con especialistas sobre enfoques y oportunidades para incorporar mediciones de emisiones en los inventarios, así como para reconciliar las estimaciones con enfoque ascendente ( <i>bottom-up</i> ) y descendente ( <i>top-down</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Invierno de 2026-primavera de 2027 |
| <b>OBJETIVO 2</b>                                      | <b>Generar conocimiento basado en la experiencia multidisciplinaria que permita mejorar la cuantificación de las emisiones de metano en el sector de residuos.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| <b>Actividad 2</b><br><b>Presupuesto: \$C230,000</b>   | Llevar a cabo consultas con especialistas en la materia para identificar fuentes prioritarias, mejoras en la cuantificación de las emisiones de metano en el sector de residuos, y acciones de mitigación de valor agregado, lo que comprende las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar oportunidades para utilizar mediciones en superficie y mediante detección remota con vistas a mejorar la cuantificación de las emisiones procedentes de diversas fuentes.</li> <li>• Identificar cómo se están utilizando los sistemas de monitoreo de metano multiescala (<i>in situ</i>, con drones o vehículos aéreos no tripulados, y por satélite), al igual que los sistemas de modelización inversa para la estimación de emisiones de metano, con miras a introducir mejoras en los inventarios.</li> <li>• Formular recomendaciones para el rastreo y cuantificación de las emisiones de metano de los rellenos sanitarios.</li> </ul> |                                    |
| <b>Productos</b>                                       | Recomendaciones para la mejora de los métodos de cuantificación y medición de las emisiones de metano que permitan la adopción de medidas de mitigación más eficaces.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |
| <b>Resultados esperados e indicadores de desempeño</b> | Las entidades pertinentes de los países podrán integrar las recomendaciones y directrices en sus respectivos inventarios de emisiones de metano.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
| <b>Situación actual (referente), si se conoce</b>      | No procede.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Metas (a alcanzar al término del proyecto)</b> | Se recopilarán las recomendaciones recibidas de especialistas en relación con el mejoramiento de la cuantificación de las emisiones de metano.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
| <b>Subtarea 2.1</b>                               | Convocar a especialistas en metano y profesionales del ramo de diversas instituciones a un taller intersectorial con el propósito de analizar las oportunidades para mejorar la cuantificación de las emisiones de metano usando detección remota y mediciones de superficie <i>in situ</i> , tomando de base los esfuerzos en curso. Entre los temas de debate podrían figurar: identificación de las capacidades y deficiencias o rezagos existentes, incluidas las barreras para la implementación de soluciones; disponibilidad, comparabilidad, lagunas e intercambio de datos; colaboración en torno a mecanismos de comunicación, e intercambio y reproducción de herramientas, recursos y procesos de monitoreo; iniciativas nacionales en pie, y otros temas por definir. | Primavera-verano de 2027 |
| <b>Subtarea 2.2</b>                               | Proporcionar recomendaciones y directrices que permitan una mejor cuantificación de las emisiones de metano, e identificar posibles estrategias a adoptarse en cada país con el fin de franquear los obstáculos que dificultan estas tareas, incluido el uso de técnicas de teledetección o de mediciones de superficie <i>in situ</i> —lo mismo existentes que de nueva aparición— que contribuyan a la convergencia de los datos y a la identificación de oportunidades de mitigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Verano-otoño de 2027     |

|                                                     |                                                                                                                                                                           |                                    |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Actividad 3</b><br><b>Presupuesto: \$C50,000</b> | <b>Dar a conocer los resultados.</b>                                                                                                                                      |                                    |
| <b>Subtarea 3.1</b>                                 | Llevar a cabo una campaña destinada a promover y compartir los resultados del proyecto, de manera que sirvan de referencia a regiones que se enfrentan a retos similares. | Invierno de 2027-primavera de 2028 |

## 12. Efectos previstos posteriores a la instrumentación del proyecto:

| Efecto esperado                                                                                                                                 | Indicadores de desempeño conforme a los criterios SMART                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Integración de mejoras en los inventarios nacionales de emisiones de metano, en particular en el sector de residuos en los marcos de cada país. | Resultados de estudios o sondeos que demuestren que los países han incorporado en sus inventarios nacionales de emisiones las recomendaciones derivadas del proyecto. |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Definición de medidas complementarias y acciones necesarias para mejorar la mitigación de las emisiones de metano en el sector de residuos en los países participantes. | Resultados de estudios o sondeos que demuestren que los países están aplicando medidas adicionales para reducir las emisiones de metano en el sector de residuos. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|